



М. В. Савсюк

# **ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Екатеринбург  
2021

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)

Кафедра транспорта и дорожного строительства

М. В. Савсюк

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ  
В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Методические указания  
для проведения практических занятий для обучающихся.  
Направление 08.03.01 «Строительство».  
Все формы обучения

Екатеринбург  
2021

Печатается по рекомендации методической комиссии ИТИ.  
Протокол № 3 от 5 октября 2020 г.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент кафедры ТОЛП Содлатов А. В.

Редактор Л. Д. Черных  
Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

Подписано в печать		Поз. 15
Плоская печать	Формат 60×84/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 1,16	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ.....	7
2.1. Общее описание задания и правила его выполнения.....	7
2.2. Тематика практических заданий.....	11
3. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	14
3.1. Основная литература.....	14
3.2. Дополнительная литература, нормативные, правовые акты и документы.....	14
Приложение 1. Образец заполнения титульного листа «Отчета по практическим занятиям».....	15
Приложение 2. Примерные планы заданий по дисциплине «Инженерные сети в дорожном строительстве».....	16
Приложение 3. Условные графические обозначения инженерных сетей.....	17
Приложение 4. Условные графические обозначения водоотводных сооружений .....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания издаются в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерные сети в дорожном строительстве» по учебному плану для обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» всех форм обучения.

В учебном процессе высшего образования важное значение имеют практические занятия. Выполнение заданий на практических занятиях формируют у обучающихся навыки приобретения опыта библиографического поиска, работы с литературой, подбора и обработки фактов, обобщения материала, формулирования соответствующих выводов. Выполнение таких заданий развивает умение последовательно излагать свои мысли, научно их аргументировать.

Практическая работа закрепляет знания обучающихся, способствует развитию творческого мышления, помогает глубже осмыслить теоретические положения, понимать и научно оценивать современные тенденции в области инженерного обеспечения и благоустройства городских территорий.

Цель и задачи практических занятий:

- 1) на основе изучения тематики курса обучающийся должен показать степень своего осмысления и усвоения теоретического материала;
- 2) уметь определять круг центральных вопросов избранной темы, точно формулировать мысль и логически строить выводы;
- 3) владеть навыками работы с нормативными источниками, справочными материалами, графиками, картами, таблицами, схемами.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инженерные сети в дорожном строительстве» состоит из четырнадцати последовательно изучаемых тем.

Материал дисциплины изучается на лекциях и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы обучающихся.

В соответствии с рабочей программой темы дисциплины имеют следующие названия и содержание:

## **Тема 1. Общие сведения о дорожной сети городов и населенных пунктов.**

Улично-дорожная сеть населенных пунктов. Классификация дорог и улиц. Расчетные параметры улиц и дорог населенных пунктов. Инженерное оборудование.

## **Тема 2. Инженерные сети. Общие понятия и размещение сетей.**

Общие понятие об инженерных сетях. Инженерная подготовка территории населенных мест. Принципы размещения и способы прокладки инженерных сетей.

## **Тема 3. Водоснабжение.**

Общие понятие о водоснабжении. Источники водоснабжения. Способы очистки воды. Трубы и их соединения. Нормы и режимы водопотребления.

## **Тема 4. Канализация.**

Системы канализации. Нормы водоотведения. Расчетные расходы. Перекачка сточных вод. Методы очистки сточных вод. Сооружения на канализационных сетях. Материал канализационных труб.

## **Тема 5. Теплоснабжение.**

Общие понятия о теплоснабжении. Классификация систем теплоснабжения. Виды потребителей тепла. Устройство тепловых сетей, основные элементы системы теплоснабжения.

## **Тема 6. Газоснабжение.**

Общие сведения о газоснабжении населенных пунктов. Нормы и режимы потребления газа. Системы газоснабжения. Устройство газопроводов.

## **Тема 7. Электрические сети.**

Классификация электрических сетей. Принципы работы (переменный ток, классы напряжения, преобразования напряжения, структура сети) и основные компоненты сети.

## **Тема 8. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод при строительстве инженерных сетей.**

Водоотлив. Искусственное водопонижение. Технология водопонижения. Искусственное замораживание грунтов.

### **Тема 9. Химические методы закрепления грунтов.**

Стабилизация грунта. Область применения. Методы. Виды стабилизаторов: цементация, глинизация, битумизация, силикатизация, смолизация, нагнетание закрепляющих растворов.

### **Тема 10. Строительство коллекторов.**

Классификация и конструкция коллекторов. Основные нормы проектирования и технология строительства коллекторов. Реконструкция и капитальный ремонт инженерных систем, обеспечивающих функционирование действующих коммуникационных коллекторов.

### **Тема 11. Бестраншейные (закрытые) способы прокладки инженерных сетей.**

Специальные способы прокладки инженерных сетей. Методы прокола. Методы продавливания. Метод горизонтального бурения.

### **Тема 12. Щитовой способ работ.**

Конструкции и оборудование щитов. Технология щитовой проходки. Гидроизоляция подземных сооружений.

### **Тема 13. Производство работ при пересечении трубопроводами рек.**

Общие сведения о способах производства работ. Разработка подводных траншей. Способы укладки трубопроводов под водой. Укладка трубопроводов в зимних условиях.

### **Тема 14. Техника безопасности при строительстве инженерных сетей.**

Общие вопросы охраны труда и техники безопасности при строительстве инженерных сетей.

Более подробно изучаемые вопросы в рамках каждой темы изложены в рабочей программе по дисциплине «Инженерные сети в дорожном строительстве», там же приведены ссылки на рекомендуемую литературу.

Дисциплина интегрирует знания из многих общеобразовательных и специальных дисциплин. Знания, умения и владения, приобретенные в результате изучения дисциплины, возможно использовать при изучении следующих дисциплин:

- «Энергоснабжение в строительстве»;
- «Основы современного градостроительства»;
- «Строительство дорог»;
- «Дорожные условия и безопасность движения»;
- «Эксплуатация дорог»;
- «Транспортная планировка городов».

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

### 2.1. Общее описание задания и правила его выполнения

В соответствии с учебным планом обучающийся выполняет практическое задание, оформив его в виде реферата. Задание должно состоять: из титульного листа (прил. 1); плана (прил. 2); введения; основной части; заключения и списка литературы. Выполнение задания начинается с выбора темы.

Тему обучающийся определяет по таблице вариантов практических заданий.

В верхней горизонтальной строке таблицы от «0» до «9» надо найти цифру, соответствующую предпоследней цифре Вашей зачетной книжки; в первой вертикальной строке от «1» до «0» – последнюю цифру номера зачетной книжки, на пересечении этих строк получите номер задания, которое необходимо выполнить. Например, ваш шифр – \*\*\*\*\*54. При пересечении этих цифр находится номер варианта вашей работы: 17. В тематике практических заданий вы находите соответствующий номер.

Варианты практических заданий

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5	12	10	3	14	16	29	21	18	2
2	6	46	4	17	39	1	7	33	8	27
3	71	11	50	30	9	24	41	13	35	50
4	19	26	44	15	23	17	20	45	31	70
5	69	68	48	7	67	22	65	66	64	28
6	32	3	63	47	34	62	42	37	43	25
7	61	60	49	23	40	59	36	30	38	16
8	58	14	6	9	57	56	55	54	13	53
9	17	52	47	31	51	18	37	24	30	5
0	34	49	15	25	31	42	38	43	44	32

Произвольный выбор тем заданий не разрешается, и такие работы не засчитываются.

**Подбор литературы.** Литературу к теме задания обучающийся найдет в списке рекомендованной литературы, а также следует использовать



электронные ресурсы. Для поиска дополнительной литературы можно использовать предметные и алфавитные каталоги в библиотеках.

**Изучение литературы и составление плана.** Порядок работы над литературой определяется ее значением для раскрытия темы. Начать целесообразно с изучения соответствующих глав учебной и учебно-методической литературы, особое внимание необходимо обратить на изучение нормативных источников. Далее следует приступить к чтению дополнительной литературы, в которой рассматривается тема в целом или ее отдельные аспекты. Изучение литературы должно быть активным, то есть сопровождаться записями отдельных положений, интересных фактов, цифрового материала. Выписки лучше делать своими словами, давая четкую ссылку на источник. Это облегчает в дальнейшем расположение собранного материала по вопросам плана.

Практическое задание должно быть выполнено по определенному плану. От правильного составления плана во многом зависит структура и логическая связь всех частей задания. План отражает понимание обучающимся содержания рассматриваемой темы и включает в себя, как правило, введение, 3–4 основных вопроса и заключение. К основным вопросам можно присоединить дополнительные, более мелкие. Все вопросы плана должны быть подчинены одной задаче – аргументированному раскрытию содержания темы задания. Хорошо составленный план облегчает работу, помогает правильно раскрыть тему, последовательно и четко изложить материал. План можно написать следующим образом: перечислить на бумаге все вопросы, входящие в тему, затем выделить среди них родственные, близкие по смыслу, а после этого попытаться их объединить под общим названием – это будут разделы задания. Они располагаются в плане в соответствии с хронологией и последовательностью раскрытия темы. *План* помещается в начале задания. В прил. 2 приводятся примерные планы практических заданий по дисциплине «Инженерные сети в дорожном строительстве». *Во введении* обучающийся ставит цель задания (что он хочет в нем раскрыть), показывает актуальность темы, ее значимость и ее место. Здесь же дается краткая характеристика источников: что они собой представляют, степень отображения в них вопросов темы. Давая характеристику использованной литературы, следует показать, насколько подробно и глубоко в ней освещены вопросы избранной темы.

В *основной части* раскрывается тема задания: излагается теория вопроса, приводится и анализируется фактический материал. В заключении даются краткие выводы.

*Написание задания.* К написанию задания приступают лишь тогда, когда основная часть литературы изучена, из нее сделаны необходимые выписки, продуман и составлен план. К содержанию, структуре и форме изложения практического задания предъявляется ряд требований.

Основная часть по объему должна составлять примерно 3/4 текста. При ее написании необходимо придерживаться последовательности расположения основных разделов, обозначать их в тексте. Следует соблюдать логичность и последовательность изложения при переходе от одного пункта к другому, доказательно излагать факты и свою точку зрения. В задании должны быть освещены с достаточной полнотой все разделы, отраженные в плане.

Не стремитесь к рассмотрению как можно большего количества вопросов, так как это ведет к поверхностному изложению и может затруднить глубокое раскрытие темы. Целесообразно сосредоточить внимание на раскрытии основных вопросов и проблем.

Следует избегать общих фраз. Общие положения должны подкрепляться конкретным материалом: примерами, цифрами, цитатами. Приводить большое количество цитат не рационально, ими надо пользоваться для подтверждения правильности своего понимания основных вопросов и положений темы. В конце каждого раздела необходимо делать выводы и обобщения, которые должны логически вытекать из всего изложенного материала.

*Практическое задание* выполняется самостоятельно. Не стоит механически переписывать текст учебника или электронных ресурсов. Такая работа не способствует получению знаний.

Обучающемуся следует обратить внимание на логику и последовательность изложения. Раскрытие темы должно соответствовать составленному плану, носить законченный характер.

Стиль работы должен быть ясным, понятным.

*Оформление практического задания.*

Задание должно быть выполнено на одной стороне белой бумаги формата А4 (210×297) и миллиметровой бумаге (для соответствующего раздела) печатным или рукописным способом:

- печатные работы выполняются шрифтом Times New Roman с размером шрифта 12 или 14 пт. Междустрочный интервал – 1,5. Выравнивание – по ширине;

- рукописные работы выполняются четким разборчивым подчерком с высотой букв и цифр не менее 2,5 мм, междустрочным интервалом 10 мм, пастой или чернилами синего или фиолетового цвета.

Лист должен иметь поля: левое – 30 мм, правое и верхнее – 20 мм, нижнее – 25 мм. Абзацы в тексте начинаются с отступа 12,25-15 мм. Страницы нумеруются арабскими цифрами внизу страницы по центру. Нумерация должна быть сквозной. Титульный лист является первой страницей, на нем номер не ставится.

Текст задания состоит из разделов и подразделов. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначаться арабскими цифрами без точки и записываться с абзацного отступа. Подразделы

должны иметь нумерацию в рамках каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Заголовки разделов и подразделов должны соответствовать содержанию задания.

Заголовки разделов следует печатать прописными буквами, подразделов – с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая, симметрично тексту. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно двум интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Каждый раздел текстового документа следует начинать с нового листа (страницы). Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

Формулы, коэффициенты, требования норм должны сопровождаться ссылкой на источники при помощи цифр в квадратных скобках, соответствующих номерам в списке источников, приведенном в конце практического задания.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например «... в формуле (1)...». Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Иллюстрации (рисунки, фотографии, схемы) в тексте должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Иллюстрации должны иметь наименование, например, *Рисунок 2 – Расчетная схема*.

При необходимости иллюстрации могут иметь пояснительные данные (подрисуночный текст), объясняющие устройство узла, либо описание режимов его работы и т.п. В этом случае слово «Рисунок», номер рисунка и наименование помещают после подрисуночного текста. Условные графические обозначения инженерных сетей представлены в прил. 3, водопроводных сооружений – в прил. 4.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2.4 ...» (при нумерации иллюстраций в пределах раздела).

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название помещается над таблицей, по центру.

Нумерация таблиц может быть сквозной или в пределах раздела. При нумерации в пределах раздела номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа. При ссылке следует писать слово «табл.» с указанием ее номера.

Слово «Таблица» указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями таблицы пишут «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. В случае переноса таблицы на следующую страницу выполняют нумерацию столбцов в первой части таблицы и на последующих страницах таблицу начинают с нумерации столбцов, соответствующей первой части.

Объем работы 15-30 страниц формата А-4.

Практическое задание, выполненное не по своему варианту или не соответствующее требованиям оформления, к зачету не принимается, а выполняется снова с учетом замечаний преподавателя.

## **2.2 Тематика практических заданий**

1. Системы и схемы водоснабжения.
2. Нормы и режимы водопотребления.
3. Свободные напоры в сетях водопровода.
4. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.
5. Очистка воды и очистные сооружения.
6. Насосные станции.
7. Напорно-регулирующие устройства.
8. Назначение, роль и классификация водопроводных линий.
9. Трассировка водопроводных линий.
10. Определение глубины заложения труб.
11. Этапы проектирования водопроводных линий.
12. Гидравлический расчет тупиковых (разветвленных) сетей.
13. Гидравлический расчет кольцевых сетей.
14. Трубы и арматура систем водоснабжения.
15. Сооружения на водопроводной сети.
16. Правила размещения пожарных гидрантов.
17. Назначение и принцип работы водонапорной башни.
18. Вводы в здания и сооружения.
19. Классификация систем водоснабжения здания.

20. Схемы сетей внутреннего водоснабжения зданий.
21. Приемы повышения напора во внутреннем водопроводе.
22. Схемы трассировки внутреннего водопровода.
23. Сточные воды и их классификация.
24. Системы и схемы канализации.
25. Классификация систем внутренней канализации зданий.
26. Нормы и режимы водопотребления. Определение расчетных расходов.
27. Трассировка канализационных сетей.
28. Очистка сточных вод.
29. Основы гидравлического расчета канализационных сетей.
30. Расчет бытовой сети.
31. Расчет дождевой сети.
32. Открытая и закрытая система отвода поверхностного стока.
33. Элементы системы закрытого водоотвода и размещение их на поперечном профиле улиц.
34. Организация поверхностного стока с застраиваемой территории.
35. Сооружения на канализационных сетях.
36. Трубы канализационных сетей. Соединения труб.
37. Принцип расчета системы самотечной канализации.
38. Общие сведения о теплоснабжении.
39. Системы и схемы теплоснабжения.
40. Классификация систем центрального теплоснабжения.
41. Тепловые пункты.
42. Трассировка системы теплоснабжения.
43. Тепловой расчет сети.
44. Теплоносители, их основные параметры.
45. Трубы, их соединения и виды прокладки.
46. Устройства на тепловой сети.
47. Принципиальные схемы отопления зданий: оборудование, элементы, приборы.
48. Общие сведения о газоснабжении городов.
49. Нормы и режимы потребления газа. Определение расчетных расходов.
50. Системы газоснабжения, трассировка сетей и размещение сооружений.
51. Классификация газопроводов.

- 52. Газораспределительные станции и газораспределительные пункты.
- 53. Режимы давления газа в сетях.
- 54. Определение расчетных расходов газа по участкам сети.
- 55. Трубы, арматура и компенсаторы газопроводов.
- 56. Источники и режимы энергоснабжения.
- 57. Расход электрической энергии.
- 58. Системы электроснабжения городов.
- 59. Кабельные линии и их прокладка.
- 60. Прокладка электрических сетей через преграды.
- 61. Задачи и методы расчета электрических нагрузок.
- 62. Особенности трассировки, прокладки и устройства телефонных кабельных линий.
- 63. Общие сведения о подземных сетях.
- 64. Расположение подземных сетей в плане.
- 65. Размещение подземных сетей в коллекторах.
- 66. Сооружение общих коллекторов.
- 67. Классификация улиц и дорог поселения.
- 68. Элементы поперечного профиля улицы.
- 69. Типы дорожных одежд.
- 70. Озеленение улиц и дорог.
- 71. Освещение улиц и дорог.

### 3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### 3.1. Основная литература

1. Котлярова, Н. С. Инженерные сети и оборудование [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Автомобильные дороги и аэродромы» / Н. С. Котлярова; М-во образования Рос. Федерации, Ивановская гос. архит.-строит. акад. – Иваново, 2002. – 107 с.

2. Шлёкова, И. Ю. Водоотводящие сети и инженерные сооружения: учеб. пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. – Омск: Омский ГАУ, 2019. – 70 с. – ISBN 978-5-89764-799-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119217> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ковязин, В. Ф. Инженерное обустройство территорий: учеб. пособие / В. Ф. Ковязин. – Санкт-Петербург: Лань, 2015– 480 с. – ISBN 978-5-8114-1860-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64332> (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 3.2. Дополнительная литература, нормативные, правовые акты и документы

1. Сибагатуллина, А. М. Водоснабжение: учеб. пособие: [16+] / А. М. Сибагатуллина; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 1. Наружные сети и сооружения. – 104 с. Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459510> (дата обращения: 15.10.2020). – Библиогр.: с. 81. – ISBN 978-5-8158-1635-0; ISBN 978-5-8158-1636-7 (Ч. 1). – Текст: электронный.

2. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Москва, 2017 г.

3. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – Москва, 2013 г.

4. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. – Москва, 2019 г.

5. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. – Москва, 2013 г.

6. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. – Москва, 2017 г.

7. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. – Москва, 2013 г.

Приложение 1

**Образец заполнения титульного листа  
«Отчета по практическим занятиям»**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет  
УГЛТУ

Инженерно-технический институт

Кафедра транспорта и дорожного строительства

Дисциплина: «Инженерные сети в дорожном строительстве»

# ОТЧЕТ

по практическим занятиям

Выполнил:

обучающийся \_\_\_\_\_ курса

\_\_\_\_\_

Направление: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Шифр: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Екатеринбург, 20\_\_



## Приложение 2

### **Примерные планы заданий по дисциплине «Инженерные сети в дорожном строительстве»**

Тема: «Освещение улиц и дорог»

План:

Введение.

1. Схемы городских электрических сетей.
2. Кабельные линии и их прокладки.
3. Прокладка электрических сетей через преграды.
4. Задачи и методы расчета электрических нагрузок.

Заключение.

Литература и электронные ресурсы.

Тема: «Способы прокладки инженерных сетей»

План:

Введение.

1. Принципы размещения подземных сетей и коллекторов в городах.
2. Раздельная и совмещенная прокладка сетей в одной траншее.
3. Размещение подземных сетей в коллекторах.

Заключение.

Литература и электронные ресурсы

# Приложение 3

## Условные графические обозначения инженерных сетей

Наименование	Обозначение	Размер, мм
1 Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях:		
а) на эстакаде		 <p>То же</p>
б) в галерее		 <p>То же</p>
в) в тоннеле, проходном канале		
г) в непроходном канале		
д) в кабельном канале		
2 Инженерная сеть, прокладываемая в траншее	<p>---K1---</p> <p>---V1---</p>	
3 Инженерная сеть надземная:		
а) на высоких опорах		
б) на низких опорах		
в) на опорах по покрытию здания (сооружения)		
г) на опорах по стене здания (сооружения)		

## Приложение 4

### Условные графические обозначения водоотводных сооружений

Наименование	Обозначение
1 Лоток:	
а) неукрепленный	
б) укрепленный	
в) междушпальный	
2 Канал, канава, кювет:	
а) неукрепленные	
б) укрепленные	
3 Быстроток, перепад	
4 Дюкер	
Примечание - Для примера дюкер показан на сети канализации	
5 Водоприемный колодец (дождеприемная решетка - целевой сток)	
6 Труба водопропускная	
7 Дренажная сеть	